

# Wykorzystanie metod przetwarzania obrazów w rozpoznawaniu i diagnostyce czerniaka złośliwego

Joanna Jaworek

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział EAIiE, Katedra Automatyki

**Streszczenie:** Czerniak złośliwy jest jednym z najszybciej rozwijających się nowotworów skóry, a zachorowalność na niego stale wzrasta. Podstawowym badaniem nieinwazyjnym pozwalającym na jego rozpoznanie jest dermatoskopia. Celem badania dermatoskopowego jest diagnostyka różnicowa zmian barwnikowych z podziałem na zmiany melanocytowe i niemelanocytowe. Badanie pozwala odróżnić zmiany melanocytowe, wymagające wycięcia chirurgicznego oraz badania histopatologicznego, od zmian łagodnych. Szybki rozwój elektroniki i informatyki pozwolił na wyodrębnienie dwóch nowych dziedzin w dermatoskopii (foto- i wideodermatoskopii), które umożliwiają cyfrowy zapis zdjęć. Komputerowa analiza obrazów dermatoskopowych polega na ocenie poszczególnych zmian, określaniu ich zaawansowania i wyznaczaniu podstawowych parametrów diagnostycznych (określanie barwy, ilości barw, rozmiaru, symetrii oraz struktur różnicujących). Badania komputerowe wykazują dużą skuteczność, jednak nie są zalecane jako jedyny sposób oceny zmian. Obecne systemy nie ograniczają niepotrzebnych zabiegów chirurgicznych, co uznawane jest za ich podstawową wadę. Wymagany jest dalszy rozwój aplikacji oraz opracowanie nowych, nowatorskich rozwiązań, aby dermatoskopia wspomagana komputerowo stała się wiodącą metodą diagnostyczną.

**Słowa kluczowe:** dermatoskopia, czerniak złośliwy, przetwarzanie obrazów, system ekspercki, teledermatologia

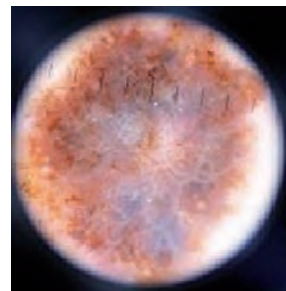
## 1. Wprowadzenie

Jednym z najczęściej występujących nowotworów skóry jest czerniak złośliwy, który stanowi 2 % wszystkich zachorowań. W ostatnich latach obserwowany jest wzrost zachorowalności na czerniaka i prognozuje się, że czerniak złośliwy będzie w przyszłości jednym z najczęściej występujących złośliwych nowotworów, a zapadalność na niego może wzrosnąć nawet 10-krotnie [1, 2]. Do głównych czynników ryzyka zachorowania na czerniaka złośliwego zaliczamy: długotrwałą ekspozycją na słońce i promieniowanie ultrafioletowe, oparzenia słoneczne, wrodzone znamiona oraz predyspozycje genetyczne.

### 1.1. Czerniak złośliwy

Czerniak złośliwy (łac. *melanoma malignum*) jest nowotworem wywodzącym się z komórek barwnikowych – melanocytów i najczęściej występuje na skórze. Charakteryzuje się bardzo szybkim rozrostem i jest nowotworem o wysokim stopniu złośliwości dającym często przerzuty do okolicznych

węzłów chłonnych, płuc i mózgu. Ze względu na dużą zachorowalność na nowotwory skóry onkologia dermatologiczna stała się szybko rozwijającą się dziedziną. Postęp zauważany jest zarówno w badaniach podstawowych, dotyczących patogenetyki nowotworów (rola genów, wirusów w rozwoju nowotworu), jak i powstawaniu nowych, skuteczniejszych metod rozpoznawania zmian [1, 2]. Głównym zadaniem nowoczesnej dermatologii jest wykrywanie czerniaka we wczesnym stadium rozwoju, ponieważ przeżycie po zidentyfikowaniu czerniaka o grubości do 0,75 mm jest bliskie 100 % [1, 2]. W świetle powyższych danych niezwykle istotnym zagadnieniem staje się profilaktyka oraz wczesna diagnostyka czerniaka skóry [3].



**Rys. 1.** Czerniak złośliwy – najbardziej niebezpieczny rak skóry [7]

**Fig. 1.** Malignant melanoma – the most serious form of skin cancer [7]

### 1.2. Dermatoskopia

Podstawową techniką diagnostyczną zmian skórnych jest dermatoskopia, która jest badaniem pośrednim między diagnostyką kliniczną, a badaniem histopatologicznym [4]. Do głównych zalet dermatoskopii zalicza się nieinwazyjność i możliwość wykonania w dowolnym gabinecie lekarskim. Jest badaniem bezbolesnym. Pozwala na komputerową analizę obrazów (fotografia w standardowym dermatoskopie lub wideodermatoskopie) oraz archiwizację zdjęć w celu porównywania prędkości rozrostu zmiany.

## 2. Dermatoskopia wspomagana komputerowo

Do najpopularniejszych metod diagnostyki zdjęć dermatoskopowych zaliczamy: ocenę wzorca, metodę 7-punktową, metodę 3-punktową, regułę ABCD oraz metodę Menziesa. Eksperci w dziedzinie dermatologii stosują głównie ocenę wzorca, osoby początkujące metodę 7-punktową oraz regułę

ABCD [3, 4]. Wszystkie metody bazują na ocenie kształtu, asymetrii, koloru (głównym barwnikiem zmian jest melani- na), siatki barwnikowej oraz struktur różnicujących (kropki, welony, smugi, ciała skupione). Ekspert oceniający zmiany melanocytowe tymi metodami stawiają prawidłową diagnozę w ok. 90 %. Lekarze rodzinni oraz początkujący dermatolo- dzy oceniają prawidłowo ok. 87 % złośliwych zmian i 72 % zmian łagodnych we wczesnym stadium [4]. Cyfrowa analiza obrazów dermatoskopowych choć jeszcze nie daje stuprocen- towej pewności (badanie histopatologiczne też nie jest stu- procentowe) może stanowić dobre narzędzie uzupełniające w diagnostyce różnicowej łagodnych zmian melanocytowych i czerniaków. Grupa badaczy z Włoch i Austrii potwierdzi- ła większą skuteczność dermatoskopii komputerowej przede wszystkim w ocenianiu zmian trudnych do rozpoznania [4]. Aplikacje komputerowe oparte na systemach eksperckich łączących kilka metod diagnostycznych pozwalają na obiek- tywną ocenę zmian oraz ich monitorowanie, co może przy- czynić się do zwiększenia trafności rozpoznań klinicznych oraz poprawy właściwości diagnostycznych [5, 6]. Główną zaletą automatycznych systemów informatycznych jest brak wpływu doświadczenia dermatologa na ocenę zmiany, obiek- tywna ocena podobnych obrazów oraz możliwość śledzenia ewolucji zmian.

### 3. Podsumowanie

Stały i zauważalny wzrost zachorowalności na czerniaka, jed- nego z bardziej złośliwych nowotworów człowieka, zmusza do polepszania metod jego rozpoznawania, diagnozowania oraz leczenia. Ogromny rozwój aparatury medycznej oraz systemów komputerowych wspomagających medycynę daje nadzieję na lepsze oraz szybsze diagnozowanie zmian bar- wninkowych skóry [1–3].

### Bibliografia

1. Szepietowski J., Reich A.: *Dermatologia – co nowego?*, Tom 1, Cornetis, Wrocław 2009.
2. Smith T.: *Rak skóry – jak zapobiegać i leczyć*, Wydaw- nictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2010.
3. Opalińska M., Prystupa K., Stąpór W.: *Dermatologia praktyczna*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warsza- wa 1997.
4. Kamińska-Winciorek G.: *Dermatologia cyfrowa*, Cornetis, Wrocław 2008.
5. Ogiela M.R., Tadeusiewicz R.: *Modern Computational Intelligence Methods for the Interpretation of Medical Images*, „Studies in Computational Intelligence”, vol. 84, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 2008.
6. Tadeusiewicz R., Ogiela M.R.: *Medical Image Under- standing Technology*, „Studies in Fuzziness and Soft Computing”, vol. 156, Springer-Verlag, Berlin-Heidel- berg-New York 2004.
7. Hermit Park Clinic and Skin Cancer Care. *Melanoma – the most serious form of skin cancer*. Website: [www. hermitparkclinic.com.au/melanoma/] ■

### Application of image processing for detection and diagnosis of malignant melanoma

**Abstract:** Skin melanoma is one of the most malignant tumours and increasing melanoma incidence rate has been observed worldwide in the last several years. Due to high skin cancer incidence, derma- tologic oncology has become a quickly developing branch of medi- cine. Dermoscopy is the most common and non-invasive method to diagnose skin cancer. The aim of dermoscopy is to differentiate ma- lignant melanoma from other lesions of the skin (hemangiomas and nevi) as well as preliminary staging and malignancy assessment. It is possible to distinguish malignant tumours, requiring surgical remo- val followed by histopathological examination, from benign changes. The rapid development of electronics and information technologies enabled to create two new areas of dermoscopy (photo- and vide- odermoscopy) that use digital imaging for storing the data. The aim of computer systems in dermoscopy is to analyse each image and to evaluate each change, identifying them and determining the ad- vancement of basic diagnostic parameters (determination of colour, border, size, asymmetry and differential structures). Recent studies of software systems show high efficiency, but it is still not recom- mended that the software systems are the only one to evaluate the changes. Rapid development of medical equipment and computer systems for medical applications gives hope for better and faster diagnoses of malignant melanoma and that dermoscopy image pro- cessing will become a leading diagnostic method.

**Keywords:** dermoscopy, malignant melanoma, image processing, expert systems, teledermatology

#### mgr inż. Joanna Jaworek

Absolwentka studiów stacjonarnych na kierunku Informatyka Stosowana na Wydziale EAliE oraz studiów indywidualnych na kier. Inżynieria Biomedyczna na Międzywydziałowej Szkole Inżynie- rii Biomedycznej na Akademii Górni- czo-Hutniczej w Krakowie. Od 2010 r. jest asystentem naukowo-dydaktycz- nym w Katedrze Automatyki Wydziału EAliE AGH. Interesuje się przetwarzaniem obrazów i sygnałów medycznych, telemedycyną oraz bioinformatyką. Wygłosiła re- feraty dotyczące badań naukowych na kilkunastu konferencjach naukowych krajowych i zagranicznych. W latach 2009/2010 otrzy- mała Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za osią- gnięcia w nauce. Jest stypendystką Małopolskiej Fundacji Sty- pendialnej Sapere Auso 2008–2011.

e-mail: jaworek@agh.edu.pl

